

BREVET D'INVENTION

MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE

P. V. n° 123.811

N° 1.540.178

SERVICE

Class. int. : F 16 f // B 60 g 11/00, 17/00

de la PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

Ressort à fluide, notamment pour suspension de véhicule. (Invention : Archie John HIRST.)

Société dite : METALASTIK LIMITED résidant en Grande-Bretagne.

Demandé le 9 octobre 1967, à 10^h 15^m, par poste.

Délivré par arrêté du 12 août 1968.

(Bulletin officiel de la Propriété industrielle, n° 38 du 20 septembre 1968.)

(Demande de brevet déposée en Grande-Bretagne le 13 octobre 1966, sous le n° 45.753/1966, au nom de la demanderesse.)



L'invention concerne des perfectionnements aux ressorts à fluide, par exemple aux ressorts à air, utilisables plus particulièrement mais non exclusivement dans les suspensions de véhicules routiers. L'emploi de ressorts pneumatiques dans les suspensions de véhicules automobiles présente de multiples avantages parmi lesquels on peut mentionner la facilité de niveler le véhicule et de maintenir la caisse à une hauteur donnée au-dessus du sol quel que soit la charge transportée.

Les ressorts pneumatiques habituellement utilisés dans les suspensions de véhicules routiers sont généralement de deux types principaux à savoir le type à soufflets et le type à membrane souple roulante. Dans le premier type une paroi souple ou « soufflet » enferme entre des éléments du ressort relativement mobiles, une masse d'air qui est comprimée sous l'effet de la charge appliquée sur le ressort, le fléchissement de ce ressort étant accompagné d'une déformation de la paroi souple. Dans le second type, un piston et un cylindre à ajustage très libre sont reliés de façon étanche par une membrane souple roulante enfermant une masse d'air qui est comprimée sous l'effet de la charge appliquée au ressort. Le fléchissement du ressort est accompagné d'un mouvement de « roulement » de la membrane souple entre le piston et le cylindre. La principale difficulté avec ces types de ressorts est qu'ils travaillent surtout dans le sens vertical pour supporter le poids de la partie suspendue du véhicule et qu'ils n'assurent pas de retenue appréciable dans les sens horizontal, transversal ou longitudinal. En conséquence, à la différence des suspensions à ressorts à lames, des moyens additionnels sont nécessaires pour localiser les roues dans les sens transversal et longitudinal par rapport au véhicule. Cela est une complication et il existe une demande pour un ressort à fluide qui agirait comme un ressort à lames en ce sens qu'il donne-

rait une élasticité verticale et localiserait les roues ou les essieux transversalement et longitudinalement sans utiliser des moyens additionnels de retenue ou de guidage.

L'invention concerne en conséquence, sous son aspect le plus large, un ressort à fluide avec cylindre et piston, comprenant un anneau torique de caoutchouc ou élastomère similaire (ci-après désigné généralement « caoutchouc ») qui est comprimé radialement entre les parois du piston et du cylindre, et un élément roulant tel qu'une membrane reliant le piston et le cylindre en épousant le contour de l'anneau torique pour le localiser, l'anneau et la membrane roulant entre le piston et le cylindre lorsque le ressort fléchit.

Avec cet arrangement, l'anneau torique intervient pour assurer une retenue radiale à l'égard des efforts horizontaux exercés sur le ressort tandis que la charge verticale est prise de manière conventionnelle par la compression du fluide contenu entre le cylindre et le piston.

Selon une caractéristique de l'invention, l'étanchéité de l'espace entre le piston et le cylindre peut être assurée par l'anneau torique, la membrane permettant l'évacuation du fluide d'entre les surfaces de contact normales de l'anneau et de la membrane.

Avec cette caractéristique on peut assurer que la pression du fluide contenu dans le ressort agira de façon à maintenir l'anneau torique correctement localisé contre la membrane puisque si du fluide pénètre entre leurs surfaces de contact il peut s'échapper à l'extérieur du ressort et il n'agit pas pour maintenir l'anneau en position déplacée. Selon une autre caractéristique de l'invention, alternativement ou en plus, les parois du piston et du cylindre entre lesquelles l'anneau est engagé peuvent diverger dans le sens pour lequel la membrane pénètre entre elles. Dans ce cas l'élément roulant peut être une membrane imperméable.

Avec ce dernier arrangement l'anneau torique tend toujours à retourner à sa position correcte dans laquelle la membrane roulante épouse le contour de l'anneau puisque dans cette position il est toujours soumis à une contrainte de compression minimum entre les parois du piston et du cylindre.

Même lorsque les parois du cylindre et du piston sont divergentes pour ramener l'anneau torique à sa bonne position, l'arrangement peut aussi être conçu pour évacuer le fluide pénétrant entre les surfaces de contact de l'anneau et de la membrane de sorte que le retour de l'anneau à sa bonne position soit aidé par la pression du fluide dans le ressort.

Si l'on utilise une membrane roulante et si l'anneau torique est forcé en place entre les parois du piston et du cylindre avec une précompression radiale considérable de sorte que l'anneau soit étroitement et correctement logé dans le creux de la membrane, l'anneau ne peut pas se déplacer de cette position par rapport à la membrane parce qu'autrement un vide devrait se créer entre les surfaces de contact de l'anneau et de la membrane. Il pourrait arriver toutefois que l'étanchéité entre l'anneau et la membrane soit rompue si le ressort était soumis à un fort choc transversal en cours de fonctionnement, permettant au fluide d'entrer derrière l'anneau. Pour cette raison les moyens prévus ci-dessus pour assurer que l'anneau retourne à sa position correcte lorsqu'il en est déplacé, peuvent être nécessaires.

Un mode de réalisation de ressort pneumatique selon l'invention est décrit ci-après à titre d'exemple ainsi qu'une suspension d'essieu avant et arrière de véhicule routier utilisant de tels ressorts.

Dans les dessins ci-joints :

La figure 1 est une vue en élévation-coupe de ce ressort, selon la ligne A-A de la figure 2;

La figure 2 est une vue combinée de dessous et de dessus du ressort de la figure 1;

La figure 3 est une vue en élévation latérale d'un châssis de véhicule comprenant des suspensions d'essieu avant et arrière;

La figure 4 est une vue en plan du châssis de la figure 3;

Les figures 5 et 6 sont des vues partielles correspondantes à la figure 1 et illustrant des variantes.

En se référant aux figures 1 et 2 on voit l'assemblage du piston 10 et du cylindre 11. Le piston 10 est en forme de coupelle renversée ayant une paroi cylindrique 12 et une paroi supérieure 13 munie de quatre goujons d'attache 15 répartis sur un cercle commun.

Le cylindre comprend une tête 17 en forme de coupelle inversée à paroi latérale tronconique divergente vers le bas 18 et à paroi supérieure 19. Cette tête de cylindre est reliée à

une jupe cylindrique 20 présentant à son extrémité inférieure un rebord intérieur 21 formant butée de rebord comme expliqué plus loin. Ce rebord 21 peut être supprimé si on désire.

La tête du cylindre présente des trous taraudés 23 dans des oreilles 24 formées dans sa paroi extérieure pour recevoir des goujons de fixation et elle est reliée à la jupe 20 par des vis à tête creuse hexagonale 25 traversant des oreilles 26 formées à l'extérieur de la jupe et vissées dans des trous taraudés des oreilles 24.

Le piston 10 est ajusté très librement dans le cylindre 11 en ce sens qu'un espace considérable est ménagé entre la paroi cylindrique 12 du piston et la paroi cylindrique opposée de la jupe 20. Dans le présent exemple cet espace est fermé de façon étanche par une membrane roulante 30 en caoutchouc qui peut être renforcé avec du tissu, cette membrane reliant le piston 10 au cylindre 11.

Le bord intérieur de la membrane comporte un cercle de renforcement 31 logé dans un bourrelet 32 serré sur la paroi supérieure 13 du piston par une plaque de serrage 33 fixée par des boulons 34.

La plaque 33 présente un rebord extérieur formant butée de rebord 35 et sa partie centrale porte une butée annulaire en caoutchouc moulé 36 pouvant venir en contact avec le fond 19 de la tête du cylindre 17 pour limiter le fléchissement vertical du ressort.

Le bord extérieur de la membrane comporte fixé par moulage, un cercle d'attache 30 à section en L dont le rebord extérieur 39 est serré entre la tête du cylindre et la jupe pour ancrer la membrane au cylindre. La paroi latérale 18 de la tête de cylindre s'emboîte par-dessus la paroi cylindrique de la jupe et le rebord 39 est serré entre le bord de la jupe et un épaulement de la tête du cylindre.

Les étanchéités entre les bords intérieurs et extérieurs de la membrane et le cylindre et le piston sont obtenues avec les assemblages décrits.

Une buse de raccordement 40 à un circuit d'air est prévue dans la paroi latérale 18 de la tête de cylindre.

Un anneau torique en caoutchouc 45 est engagé en état de précompression radiale entre la paroi latérale du piston 12 et la partie cylindrique de la jupe 20 du cylindre. A l'état libre l'anneau 45 est de section circulaire mais il est déformé comme montré en figure 1 par la compression radiale auquel il est soumis dans l'assemblage. Au lieu d'être de section circulaire à l'état libre l'anneau 45 pourrait avoir une autre forme de section, par exemple ovale, pour donner des propriétés spéciales. L'anneau 45 est représenté logé dans sa position correcte au fond de la membrane de sorte que cette dernière épouse le contenu de l'anneau sans laisser d'espace entre cet anneau et le fond de la mem-

brane. Lors d'un fléchissement vertical du ressort, l'anneau 45 et la membrane 30 roulent ensemble entre les parois latérales cylindriques de la jupe 20 et du piston 12 et l'anneau 45 est maintenu dans le creux de la membrane en contact avec cette dernière par la pression de l'air situé dans le cylindre 50 au-dessus de la membrane. Le fléchissement vertical du ressort est limité par la butée 36 lorsque l'anneau 45 a roulé jusqu'au sommet de la paroi cylindrique de la jupe 20 et lors d'un rebond sa détente est limitée par les butées 21 et 35 venant respectivement en contact avec la face extérieure du creux de la membrane et avec le dessus de l'anneau. Dans ce but la butée 21 est incurvée pour épouser la face extérieure du creux de la membrane.

Dans le sens horizontal le déplacement relatif du piston et du cylindre est résisté par l'anneau qui fléchit en compression de sorte que le ressort présente une raideur horizontale en tous sens.

Du fait de la précompression radiale de l'anneau 45, le fléchissement du ressort suivant une direction horizontale, par exemple transversalement vers la droite de la figure 1, ne risque pas de rompre l'étanchéité entre l'anneau 45 et la membrane à l'opposé de l'anneau, c'est-à-dire dans le plan de la section de l'anneau sur la gauche de la figure 1, à moins qu'il s'agisse d'un fort fléchissement.

Si ces circonstances risquent de se produire, telles que de l'air sous pression puisse pénétrer derrière l'anneau et que l'anneau puisse se déplacer, des moyens peuvent être prévus pour évacuer l'air à travers la membrane en des points espacés qui sont normalement toujours recouverts et bouchés par la surface de l'anneau afin d'éviter l'échappement de l'air à partir de l'espace 50, sauf lorsque l'air a d'abord pénétré entre les surfaces de contact de l'anneau et de la membrane. Ainsi la membrane peut avoir des trous 30a comme représenté sur la figure 5.

En plus, ou alternativement, l'intervalle entre la paroi latérale cylindrique 12a du piston et la jupe cylindrique 20a du cylindre peut être légèrement divergent vers le bas comme montré sur la figure 6, c'est-à-dire dans le sens dans lequel la membrane 30 pénètre entre le piston et le cylindre, de sorte que l'anneau 45 tende toujours à revenir à la position montrée sur la figure 6 par rapport à la membrane dans le cas où il serait déplacé de cette position.

Un anneau torique moulé a une tendance marquée à maintenir sa position originale de moulage de sorte que lorsqu'il est roulé sur lui-même il présente tout d'abord une résistance au roulage pendant la première moitié d'une révolution et ensuite l'anneau tend à revenir élastiquement à sa position de moulage en présentant alors une raideur négative pendant la seconde moitié de la révolution.

Pour éviter toute difficulté provenant du fait qu'un couple sur l'anneau 45 résultant de ce phénomène pourrait donner lieu à un glissement entre l'anneau et la membrane, on peut employer un anneau torique « neutre ». On entend par là un anneau sur lequel la circonférence inférieure libre est égale à la circonférence extérieure libre de l'anneau. Un tel anneau peut être fabriqué en moulant une tige droite et en courbant ensuite la tige pour joindre ses extrémités et former l'anneau sans lui imposer une contrainte permanente. Un tel anneau n'a pas tendance à revenir à une position particulière lorsqu'il est roulé.

Que l'anneau torique soit neutre ou non, un effet d'amortissement est réalisé du fait de la déformation du caoutchouc de l'anneau résultant du mouvement de roulement de l'anneau entre le piston et le cylindre. Cela donne lieu à un facteur d'auto-amortissement significatif lorsque le ressort est soumis à des oscillations verticales. Un amortissement peut aussi se produire du fait du frottement entre l'anneau et la membrane lorsqu'un glissement a lieu par opposition à un roulement pur entre l'anneau et la membrane pendant le fléchissement vertical du ressort.

Les figures 3 et 4 illustrent l'application de ressorts à air du type des figures 1 et 2 à une suspension de roue d'un véhicule de service public dans laquelle les roues arrière du véhicule portent en gros le double de la charge portée par les roues avant et dans laquelle l'essieu avant doit monter et descendre le long d'une trajectoire courbe pour suivre le mouvement de la bielle de direction.

En se référant aux figures 3 et 4, le châssis est indiqué en 60, l'essieu avant en 61 et l'essieu arrière en 62. L'essieu arrière est porté par deux balanciers longitudinaux 64 remplaçant le ressort à lames conventionnel, les extrémités de chaque balancier étant reliées au châssis par un ressort pneumatique 67 du type précédemment décrit. Ainsi les cylindres des ressorts sont montés sur des supports 68 fixés au châssis et le pistons sont boulonnés aux deux extrémités de chaque balancier, le balancier étant cintré vers le haut et muni de plaques d'attache convenables 69 fixées aux goujons 15 précédemment décrits.

Avec cet arrangement, l'ensemble ressorts-balancier assure non seulement la suspension verticale de l'essieu arrière 62 mais aussi il positionne l'essieu longitudinalement et transversalement sans nécessiter de moyens auxiliaires de guidage ou de positionnement de l'essieu, exactement de la même façon qu'un ressort à lames conventionnel.

La suspension est en outre aussi facile à adapter au châssis que des ressorts à lames conventionnels. Des amortisseurs de chocs peuvent

être prévus entre les balanciers 64 et le châssis.

L'essieu avant 61 est porté par deux bielles de traction longitudinales 72 articulées au châssis à leur extrémité avant, par exemple au moyen de pivots à manchon en caoutchouc du type « Metacône » 74, de sorte que l'essieu avant est guidé verticalement dans ses mouvements de montée et de descente suivant un trajet courbe pour suivre le mouvement de la barre de direction 75.

Les soulèvements des deux bielles sont contrôlés chacun par un ressort pneumatique 80 du type précédemment décrit. Le cylindre est monté sur un support 82 fixé au châssis et le piston est relié à l'extrémité arrière de la bielle, laquelle est recourbée vers le haut et munie d'une plaque d'attache 84 fixée aux goujons 15 précédemment décrits.

Les combinaisons bielles-ressorts remplacent entièrement les ressorts à lames ordinaires sans autre moyen de guidage ou de positionnement de l'essieu 61 et elles sont aussi facilement adaptées au châssis qu'une suspension conventionnelle.

Les ressorts pneumatiques 67 et 80 peuvent être avantageusement reliés à une source d'air comprimé par l'intermédiaire d'un système de valve de nivellement fonctionnant automatiquement pour maintenir le véhicule à une hauteur donnée quelle que soit la charge et pour compenser toute fuite d'air des ressorts. Des arrangements similaires peuvent être aussi prévus pour maintenir le véhicule à une assiette prédéterminée quelle que soit la distribution de la charge.

Au lieu d'utiliser de l'air comprimé, les ressorts peuvent utiliser un autre fluide tel que de l'eau ou une huile convenable. Les ressorts peuvent fonctionner avec de l'air par-dessus une masse de liquide, les ressorts communiquant avec un réservoir d'air par des soupapes de retenue convenables.

Bien que l'invention ait été décrite en relation avec des ressorts ayant une surface effective qui reste constante pendant le fléchissement, l'invention est applicable aux ressorts dont la surface est variable durant la course.

Des ressorts selon l'invention peuvent être utilisés dans le système de suspension décrit dans la demande de brevet n° P.V. 90.338 déposée le 5 janvier 1967 au nom de la demanderesse sous le titre « Perfectionnements aux suspensions de véhicules ». Ils peuvent être utilisés aussi avec des systèmes d'auto-nivellement dynamiques du genre de ceux décrits dans cette demande de brevet.

RÉSUMÉ

L'invention concerne notamment les caracté-

risques suivantes et leurs diverses combinaisons possibles :

1° Un ressort à fluide caractérisé par ce qu'il comprend un anneau torique en caoutchouc comprimé radialement entre les parois du piston et du cylindre et un élément roulant tel qu'une membrane reliant le piston et le cylindre en épousant le contour de l'anneau pour le maintenir en position, l'anneau et la membrane roulant entre les parois du piston et du cylindre lorsque le ressort fléchit;

2° L'espace entre les parois du piston et du cylindre est fermé de façon étanche par l'anneau torique, l'élément roulant permettant l'évacuation du fluide d'entre les surfaces de contact de l'anneau et de cet élément;

3° Les parois du piston et du cylindre entre lesquelles est engagé l'anneau torique divergent dans le sens pour lequel la membrane pénètre entre eux;

4° La jupe du cylindre et/ou le piston comprennent un rebord coopérant avec l'anneau torique pour fermer une butée de rebord;

5° Le piston ou le cylindre portent une butée d'écrasement coopérant avec le cylindre ou le piston;

6° Le bord périphérique extérieur de la membrane comprend un cercle de fixation serré entre la tête et la jupe du cylindre pour ancrer la membrane sur le cylindre;

7° La paroi latérale de la tête du cylindre est ajustée au-dessus de la paroi cylindrique de la jupe et le cercle de fixation est serré entre le bord de la jupe et la surface correspondante de la tête du cylindre;

8° L'anneau torique présente une section circulaire à l'état libre;

9° L'anneau torique est un anneau « neutre »;

10° Un véhicule comprenant une suspension de roue avec au moins un ressort à fluide selon l'invention;

11° La suspension de roue comprend un essieu porté par deux balanciers longitudinaux, ces balanciers étant reliés à chaque extrémité au châssis du véhicule par un ressort à fluide selon l'invention;

12° La suspension de roue comprend un essieu porté par deux bielles longitudinales reliées à une extrémité au châssis du véhicule de sorte que l'essieu soit guidé dans ses mouvements de montée et de descente suivant un trajet courbe, les mouvements de montée de ces bielles étant contrôlés par des ressorts à fluide selon l'invention.

Société dite : METALASTIK LIMITED

Par procuration :
René LERNOULD

Pour la vente des fascicules, s'adresser à l'IMPRIMERIE NATIONALE, 27, rue de la Convention, Paris (15°).

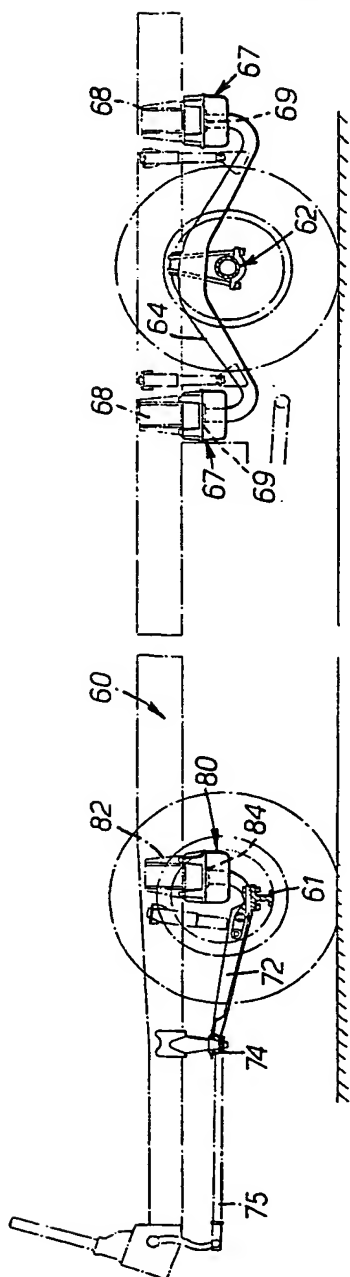


Fig. 3.

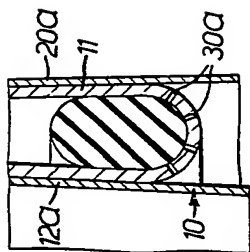


Fig. 6.

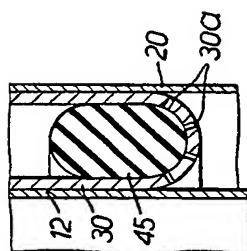


Fig. 5.

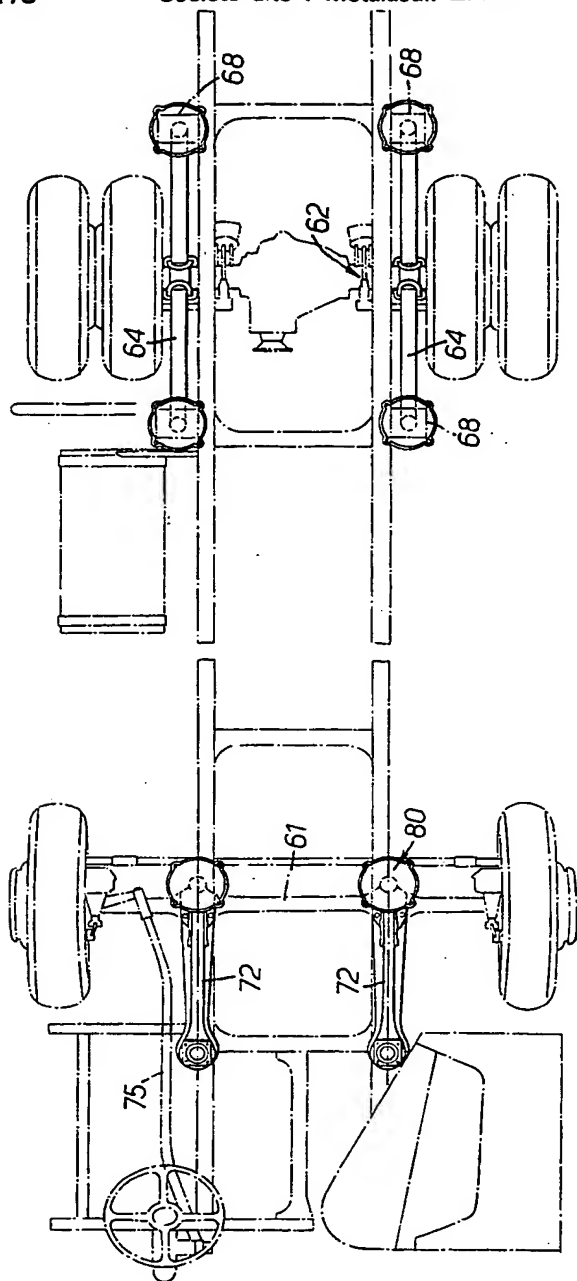


FIG. 4.

THIS PAGE BLANK (USPTO)